

暑熱環境と住まいにおける健康

著者	松原 斎樹
著者別名	MATSUBARA Naoki
雑誌名	工業技術
巻	42
ページ	11-14
発行年	2020-02
URL	http://doi.org/10.34428/00011444

暑熱環境と住まいにおける健康

A hot climate and the human health in residential buildings

松原斎樹* 柴田祥江*

1. はじめに

地球温暖化と都市のヒートアイランド現象の影響により、我が国では猛暑日や熱帯夜の日数が増加している。その結果、昨今の夏の室内環境は暑熱化している。8月に開催される2020東京オリンピックでは、アスリートの熱中症が危惧されるが、加えて競技場のスタッフや観戦者、さらには自宅でテレビ観戦する市民にも熱中症発症のリスクがある。暑熱環境における健康被害のリスクを低減するために必要な観点について、建築学および環境心理学的な観点からお話したい。

2. 暑熱環境による健康被害の発生

2.1 熱中症死亡者数の推移

暑熱による健康被害として熱中症がある。人口動態統計によると熱中症による死亡者数は、2010年には過去最高の1731人にのぼった。暑熱障害年齢調整死亡率と各都市の年間の最高気温、真夏日（日最高気温30℃以上）日数の間には有意な正の相関が認められた（星ほか、2002）。また著しい高温を認めた年や猛暑日（最高気温35℃以上）、熱帯夜が多い年は暑熱障害が増加している（図1）。

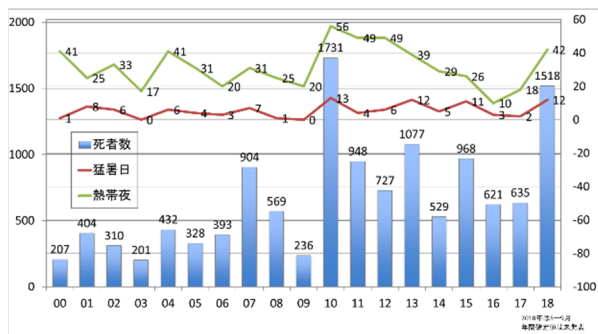


図1 熱中症死亡者数の推移

死亡数は厚生労働省調査、猛暑日は気象庁 東京新聞大図解 2011.6.12より改変

2.2 住まいにおける熱中症の発生実態

熱中症は、「炎天下で運動中の若者」や「労働現場で成人男性」に発症するとされていたが、最近では、室内の日常生活で、高齢者に多く発生している。

総務省消防庁の発表によると、熱中症で救急搬送される人の約40%は住宅内で発生している（図2）。また、夜間、深夜、早朝にも発生、睡眠中にも発生している。とくに、高齢者は重症例が多く見られる（図3、図4）。住まいの状況や住まい方と関わりが大きいと考えられる。

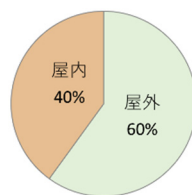


図2 熱中症発生場所消防庁熱中症救急搬送状況

	夜間の発症 (%)
小児	3.4%
成人	9.9%
高齢者	9.0%
総計	8.8%

図3 夜間発生割合東京都, 2010

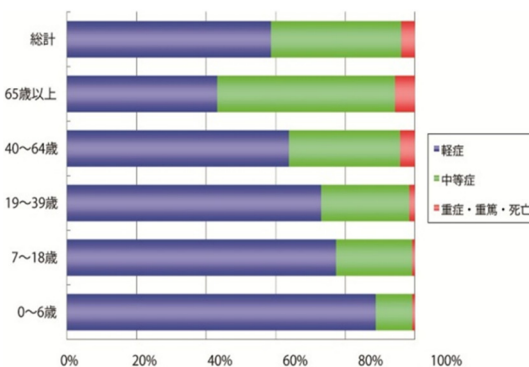


図4 年代別重症割合消防庁熱中症による救急搬送状況

3. 住まいと住まい方の工夫で熱中症対策

3.1 シェードの設置による効果の検証

住まいが暑くなる原因として、太陽からやってくるエネルギーが非常に大きい。1平方メートルあたりの

熱エネルギーは、夏至の正午には、水平な屋根面には900W 以上になる。私が注目しているのは、朝日と夕日だ。これらは、午前の7～9 時あるいは、午後の3～5 時頃には、500～600w になる。もし西面に一間幅で、高さが2m の透明ガラスの掃き出し窓がある場合、日よけをしていなければ、約2000W(1000w の電気ストーブ2 台分)の熱エネルギーが部屋の中に入ってくことになる。これだけの熱エネルギーをそのまま部屋に入れたら大変なのは、よくわかると思うが、これを遮る工夫が重要になる。具体的には、すだれ、葦簀、シェードなどで日よけをすることである。カーテンやブラインドも日よけの意味があるが、窓の内側で遮るのは、日除けの効果は窓の外側で遮るよりも、効果が小さい。梅干野によると、部屋の中に流入する熱エネルギーは、ブラインドを内側に置くと51%、外側に置くと18%であるという結果が示されている(図5)。この理由は、太陽からくる波長の短い放射はガラスを透過するが、室内からの長波長の放射はあまり透過しないからである。これが温室効果である。

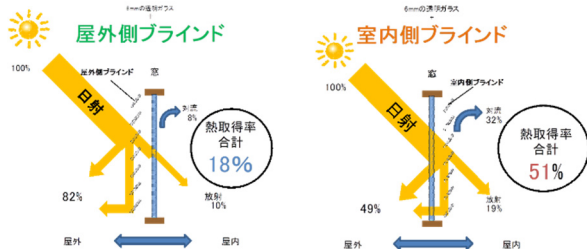


図5 日よけは窓の外側で

日よけの一種として、雨戸を閉じておくことも意味がある。あるいは、みどりのカーテンも重要な役割を果たす。

そこで、有料老人ホーム(住宅型)居住者の協力を得て、日除けシェードを設置し、その効果を確認する実証実験を行った。その結果、各住戸の居間室温は、設置前が26.5～29.4℃、設置後が25.9～28.9℃であった(図6)。最高値は、設置前が27.7～32.6℃、設置後が27.2～30.3℃であった。最低値は、設置前が24.8～27.5℃、設置後が23.8～27.5℃であった。また、10軒中7軒(住戸A、B、C、D、E、F、G)で室温の振幅が小さくなっている。

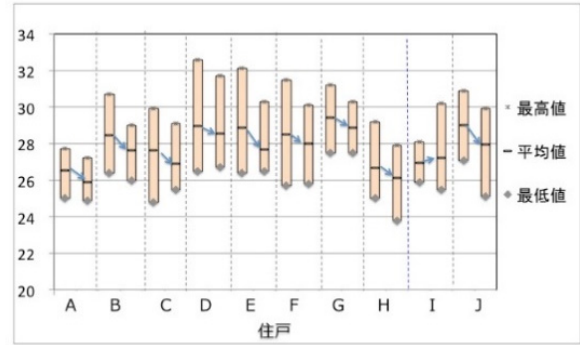


図6 シェード設置前後の室温

3. 2 通風の工夫

部屋を涼しくするために、換気、通風を行うことが多いが、自然換気には、風力換気と温度差換気がある。通常は、風上側と風下側の窓が空いていれば風が抜けると思いがちであるが、住宅が建て詰まった住宅地では、この外部風による換気(風力換気)は、あまり期待できない。一方、室内と外気温に差があることで生じるのが温度差換気であり、これは、開口部の高さの差が、換気の駆動力になるので、例えば階段でつながった1階と2階の窓を開けておくことによって、換気が起こる。広い敷地に建っている農家などであれば別だが、都市部の住宅では、風力換気ではなく、温度差換気を意識することが重要である(図7)。

また、窓をあけて通風することが涼しくすると思われている人も多いが、室温と外気温を比較すると、日中は、外気の方が温度が高いことが多い。こういう場合には、窓を開けることでむしろ暑くなってしまうので、注意すべきである。もちろん、窓開放に伴う開放感や心理的效果は重要であるが、気温という観点からは、窓を閉めることも考えてほしい。外気温と室温の比較から考えると、日中は窓を閉鎖して、外気温が低下した夜間に窓を開放して換気を行って、室内の壁や床を冷却しておいて、日中は閉じて過ごすということも検討の余地がある(図8)。

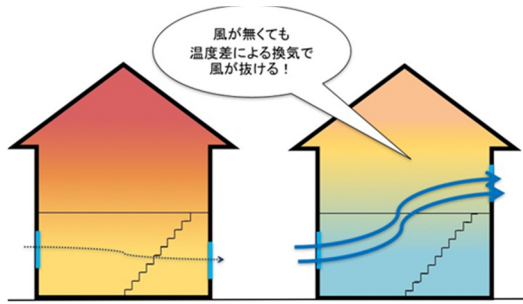


図7 温度差による換気

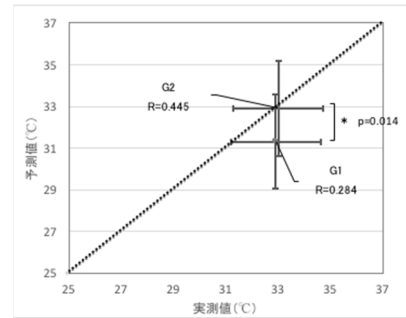


図10 予想温度と実測温度の分布 (温度認知前後)

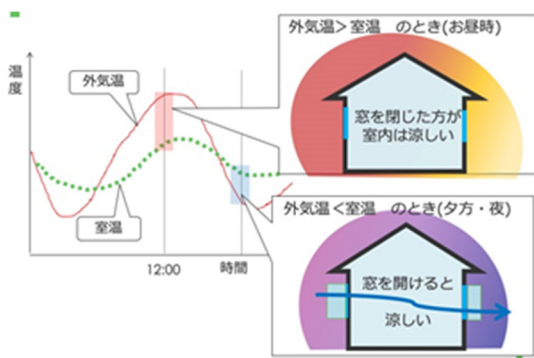


図8 窓開放のポイント

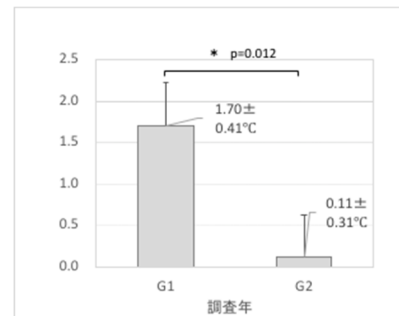


図11 予想温度と実測温度の差 (温度認知前後)

3.3 体感温度の認知 (見える化)

我々の「温度の見える化」の調査研究では、熱中症に関心があることと温度計をみて確認する回数の多いことには関連性がみられた。また、室温の予測値と実測値を比較すると、高齢者ほど、予測値が不正確であることがわかった (図9)。従って、温度計を置いてチェックすることを推奨することにより、高齢者の室温の予測精度を向上させることなど、検討の余地があると思われる (図10、図11)。

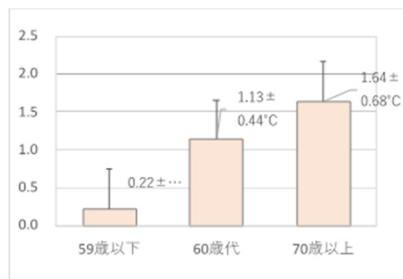


図9 予想温度と実測温度の差 (年代別平均値)

3.4 熱中症対策としてのエアコン使用

室内の温度を下げるという点でエアコンの強みは即効性である。温度計で温度を確認してのエアコンを使用することだ。扇風機と併用して風の方向を工夫するといふ。熱中症対策行動でのエアコン使用率は、体感温度の見える化以前は42.7%であったが、温度を確認後60%に上昇した (図12)。

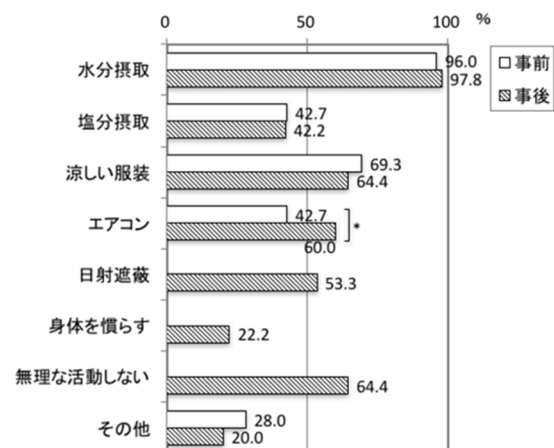


図12 温度の見える化の前後; 対策の比較

4. 暑さ指数 (WBGT) による対策の実施

WBGT は気温、湿度、放射熱の 3 つを取り入れた温度の指標で、熱中症の危険度を判断する数値である。日本生気象学会では、日常生活における熱中症予防指針として、危険度を示している（表 1）。

また、一般には「暑さ指数」として、天気予報などでも報道されているので、参考にして欲しい。

表 1 日常生活における熱中症予防指針

温度基準 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31℃以上)	すべての 生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が高い。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
嚴重警戒 (28～31℃)		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25～28℃)	中程度以上の 生活活動で おこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。
注意 (25℃未満)	強い生活 活動でおこる 危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

5. おわりに

以上の要約として以下の箇条書きをまとめとする。

- 1) 日よけの工夫が特に重要！
- 2) 雨戸も活かそう！
- 3) 日よけは、南だけでなく、東、西、北面も注意！
- 4) 太陽高度が低い西日・朝日に、特に注意が必要！
- 5) エアコンは、我慢せずに使用しよう！
- 6) 扇風機も上手に併用をしよう！
- 7) 室内の温湿度を確認しよう！
- 8) 天井断熱、壁面断熱も効果（アルミホイル等）
- 9) 換気・通風では、温度差換気の活用を
- 10) 外気温が高い日中は窓を開けず、熱を室内に入れな
い
- 11) 打ち水は夕方がベスト

最初にも述べたが、2020 年の東京オリンピックでは、観戦者、住宅内でテレビ観戦をする人も、暑熱環境による熱中症リスクがある。是非、住まいと住まい方の工夫で熱中症対策をしての観戦をお薦めする。

謝辞：これまでの調査に回答いただいた方々、講演に関する図表

作成に協力いただいた京都府立大学環境心理行動学研究室の皆様
に記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 星秋夫, 稲葉裕(2002): 人口動態統計を利用した発生場所からみた暑熱障害の死亡率. 日生気誌, **39**: 37-46.
- 2) 梅干野晃: 日射の遮蔽、(浦野良美編 (1991): 住宅のパッシブクーリング、41-56、森北出版)
- 3) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 高齢者の夏期室内温熱環境の実態と熱中症対策意識—体感温度の認知（見える化）による行動変容の可能性—, 日本生気象学会雑誌, **55**(1), 33-50, 2018
- 4) 日本生気象学会: 日常生活における熱中症予防指針 ver.3
<http://seikishou.jp/pdf/news/shishin.pdf>

参考HP

- 1) 厚生労働省熱中症関連情報
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/nettyuu/
- 2) 環境省熱中症予防サイト
<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/prev/index.htm>
- 3) 総務庁消防庁熱中症情報
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html
- 4) 防ごう!! 守ろう!! 高齢者の脱水 日本訪問看護振興財団
<http://www.jvnf.or.jp/top/dassui.pdf>
- 5) 住まいと住まい方の工夫で熱中症対策 京都府立大学建築環境工学（環境心理行動学）研究室
<http://mat-lab5.com/?cat=18>